

Evaluation de l'état d'intégrité d'aciers de structure et de construction à partir de signatures magnétiques

Hicham LBERNI

Thèse du 03/01/2023 au 31/12/2025

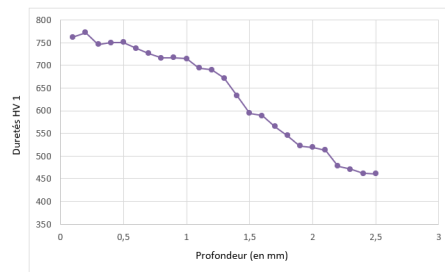
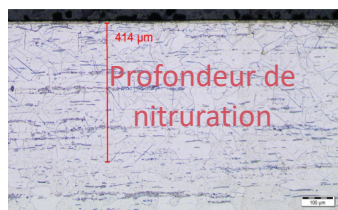
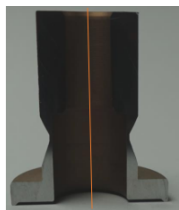
Directeur de thèse : Benjamin DUCHARNE – ELyTMaX (INSA Lyon – TOHOKU University - Japon)

Co-directeur LGEF : Jean-François Mognotte (INSA Lyon-LGEF)

Co-encadrants CETIM : Hélène PETITPRE et Fan ZHANG

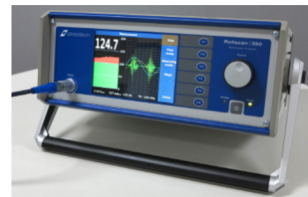
Contexte général du projet et problématique

- ❖ Traitements thermiques et thermochimiques des matériaux : cémentation, nitruration, carbonitruration, etc.
- ❖ Méthodes de contrôle de qualité :
 - Méthodes de Contrôle destructif



Contrôle destructif de la qualité des traitements de nitruration

- Méthodes de Contrôle non destructif électromagnétique
 - Méthodes limitées en performance et en équipement (l'électronique, le traitement, la géométrie de la sonde).
 - Absence de méthodologie d'étalonnage.



Dispositifs industriels : 3MA, Rollscan

Objectifs

Relier les signatures magnétiques individuelles au gradient de la microstructure

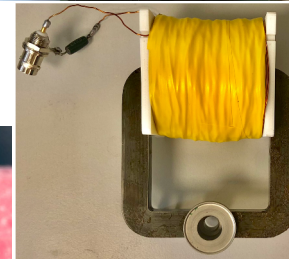
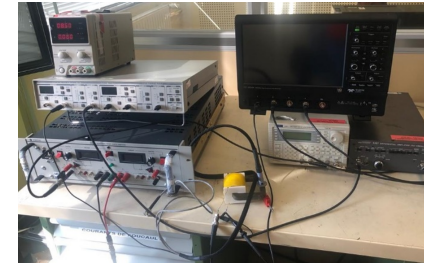
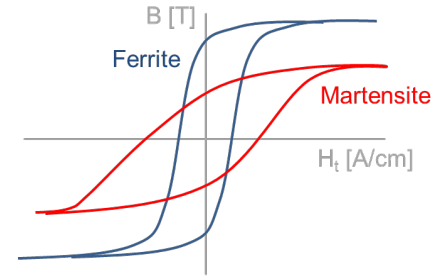
- L'évolution de la microstructure
- Les contraintes résiduelles
- Les défauts macroscopiques

Développer de nouvelles mesures alternatives aux dispositifs industriels

- Perméabilité incrémentale
- Pointes magnétiques

Développer une méthodologie de contrôle pour l'analyse en production

- Qualifier les systèmes de mesure existants sur le marché
- Concevoir des sondes plus performantes
- Optimiser la procédure de contrôle
- Valider sur cas industriels



Travaux à mener

Essais expérimentaux

Spécifications des cas d'usage et pièces (modèles et industrielles)

Essai avec les moyens de contrôle (de commerce et laboratoire)

Modélisation

Simuler les situations expérimentales

Comparer aux résultats expérimentaux

Identifier les mécanismes les plus sensibles aux propriétés ciblées

S'orienter vers des situations expérimentales plus adaptées

Instrumentation

Développer des bancs de caractérisation alternatifs aux dispositifs industriels

Valider les bancs alternatifs expérimentalement



Modèles d'échantillon à contrôler



Cas industrielles à contrôler



Osez le futur

Evaluation de l'état d'intégrité d'aciers de structure et de construction à partir de signatures magnétiques

Hicham LBERNI

Thèse du 03/01/2023 au 31/12/2025

Directeur de thèse : Benjamin DUCHARNE – ELyTMaX (INSA Lyon – TOHOKU University - Japon)

Co-directeur LGEF : Jean-François Mognotte (INSA Lyon-LGEF)

Co-encadrants CETIM : Hélène PETITPRE et Fan ZHANG